

PUB-NO: DE003421212A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3421212 A1

TITLE: Torque wrench for tightening single screws

PUBN-DATE: December 19, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HANGS, RUDOLF	DE
MAIER, HERMANN	DE
GUSENBAUER, WERNER	DE

INT-CL (IPC): B25B023/142

EUR-CL (EPC): B25B023/15 ; B25B023/142

US-CL-CURRENT: 81/467

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> The basic main invention relates to a torque wrench for tightening single screws, in which, after a set of screws has been correctly tightened, a documentation marker is output. For this purpose, a count comparator is provided on the torque wrench which only enables the outputting of a marker when the preset number of tightening processes is reached. The separate marking device which may eject a self-adhesive strip as marker is actively connected to the count comparator in such a manner that the resetting of the count comparator and the ejection of the marker can only be triggered jointly and separately. The present additional invention proposes a direct-contact microphone clamped in a sound-conducting manner to the torque wrench as signal-triggering sensor which responds when the torque is reached, which considerably facilitates the re-equipping of commercially available torque wrenches. To filter out extraneous noise, it is provided to analyse the microphone signal.



⑳ Aktenzeichen: P 34 21 212.4
㉑ Anmeldetag: 7. 6. 84
㉒ Offenlegungstag: 19. 12. 85

DE 3421212 A1

㉗ Anmelder:
Daimler-Benz AG, 7000 Stuttgart, DE

㉓ Zusatz zu: P 33 20 347.4

㉔ Erfinder:
Hangs, Rudolf, 7065 Winterbach, DE; Maier,
Hermann, 7145 Markgröningen, DE; Gusenbauer,
Werner, 7301 Deizisau, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Drehmomentschlüssel für Einzelschraubenanzug

Die zugrundeliegende Haupterfindung betrifft einen Drehmomentschlüssel für Einzelschraubenanzug, bei dem nach ordnungsgemäßem Anzug einer Satzverschraubung eine Dokumentationsmarkierung ausgegeben wird. Zu diesem Zweck ist am Drehmomentschlüssel ein Zählkomparator vorgesehen, der das Ausgeben einer Markierung erst dann freigibt, wenn die voreingestellte Anzahl von Anzugsvorgängen erreicht ist. Die gesonderte Markierungsvorrichtung, die gegebenenfalls einen selbstklebenden Streifen als Markierung auswirft, steht mit dem Zählkomparator derart in Wirkverbindung, daß das Nullsetzen des Zählkomparators und das Auswerfen der Markierung nur gemeinsam und gesondert auslösbar sind. Die vorliegende Zusatzerfindung schlägt als signalauslösenden Sensor, der beim Erreichen des Drehmomentes anspricht, ein schalleitend an den Drehmomentschlüssel angeklebtes Körperschallmikrophon vor, wodurch das Nachrüsten handelsüblicher Drehmomentschlüssel wesentlich erleichtert wird. Eine Analyse des Mikrophonsignals zur Aussonderung von Fremdgeräuschen ist vorgesehen.

DE 3421212 A1

Daimler-Benz Aktiengesellschaft
Stuttgart

Daim 15 659/4
EPT pö-rr
05. Juni 1984

Patentansprüche

1. Drehmomentschlüssel für Einzelschraubenanzug mit einer Markierungseinrichtung, die bei Erreichen des in der Höhe einstellbaren Anzugsmomentes über einen entsprechenden Sensor eine den ordnungsgemäßen Anzugsvorgang dokumentierende Markierung ausgibt, wobei ein von dem Sensor beaufschlagbarer, in der Endzahl voreinstellbarer und auf Null rücksetzbarer Zählkomparator vorgesehen ist, derart, daß die Markierung erst nach Erreichen der voreingestellten Anzahl von verschiedenen ordnungsgemäßen Anzugsvorgängen ausgebbar ist, wobei ferner die Markierungsvorrichtung als eine absatzweise arbeitende Abrollvorrichtung für einen selbstklebenden Klebestreifen oder dergleichen ausgebildet ist, die einen Abschnitt definierter Länge davon als Markierung auswirft und wobei der Zählkomparator mit der Markierungsvorrichtung derart in Wirkverbindung steht, daß das Nullsetzen des Zählkomparators und das Auswerfen der Markierung nur gemeinsam und gesondert auslösbar sind, nach Patent 33 20 347, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor ein auf das vom Drehmomentschlüssel (1) bei Erreichen des Drehmomentes verursachte Knack-Geräusch ansprechendes Mikrophon (7") ist.

2. Drehmomentschlüssel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Mikrophon (7'') ein schalleitend an den Drehmomentschlüssel (1) angeklebtes Körperschallmikrophon ist.
3. Drehmomentschlüssel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Mikrophon (7'') mit im Gehäuse des Zählkomparators (6) untergebracht ist.
4. Drehmomentschlüssel nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß ausgangs des Mikrophons (7'') ein Schallanalyse- und Vergleichskanal (14, 15, 16) angebracht ist, der das Schallspektrums des Mikrophonsignals mit einem für das Knack-Geräusch typischen Schallspektrum (Solltonspeicher 15) vergleicht und nur bei Übereinstimmung der Schallspektren (Vergleichseinrichtung 16) ein Zählsignal an den Zählkomparator (6) weiterleitet.
5. Drehmomentschlüssel nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Schallanalysekanal (14) im wesentlichen aus einer Vielzahl spektral aneinander anschließender Schmalbandfilter besteht.
6. Drehmomentschlüssel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß er außenseitig wenigstens teilweise schallabsorbierend gepolstert ist (Umhüllung 17).

Daimler-Benz Aktiengesellschaft
S t u t t g a r t

Daim 15 659/4
05. Juni 1984

Drehmomentschlüssel für Einzelschraubenanzug
(Zusatz zu Patent 33 20 347)

Die Erfindung betrifft einen Drehmomentschlüssel für Einzelschraubenanzug nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 bzw. nach dem Hauptpatent 33 20 347.

Die Dokumentation des ordnungsgemäßen Schraubenanzugs, z. B. durch Farbtupfer dient der Qualitätskontrolle und -sicherung insbesondere bei solchen Verschraubungen, die nach endgültiger Montage nicht mehr ohne weiteres zugänglich sind und/oder die für die Funktion oder Betriebssicherheit des fertigen Produktes besonders wichtig sind. Die DE-OS 25 30 077 beispielsweise zeigt einen Drehmomentschlüssel für manuellen Einzelschraubenanzug mit einem in zwei zueinander geringfügig abknickenden Teilen unterteilten Handhebel, wobei die Abknickkraft voreinstellbar ist; beim Abknicken ist das eingestellte Anzugsmoment erreicht. Durch eine sinnreiche Ausgestaltung des Drehmomentschlüssels wird diese Ansprechbewegung ausgenutzt, um einen Farbtupfer auf der ordnungsgemäß angezogenen Schraube selbsttätig zu hinterlassen. Diese Art der Dokumentation eines ordnungsgemäßen Schraubenanzuges in Form eines Farbtupfers an der Schraube selber oder in deren unmittelbarer Nachbarschaft ist bei der serienmäßigen Montage von fabrikneuen Erzeugnissen sinnvoll. Bei

Reparaturen ist jedoch eine gleichartige Dokumentation nicht möglich, weil sie mit der Ursprungs-Dokumentation verwechselt werden kann und somit ihren Zweck verfehlt.

Gemäß dem Hauptpatent wurde eine Dokumentationsmöglichkeit bzw. ein entsprechender Drehmomentschlüssel geschaffen, bei dem auch bei wiederholter Erneuerung einer Verschraubung ungeachtet vorausgehender Dokumentationen sicher der jeweils letzte Montagevorgang bzw. die ihm zugeordnete Dokumentation erkannt werden kann; außerdem kann durch die Art der Dokumentation auch sicher erkannt werden, daß die Schrauben einer Satzverschraubung sämtlich ordnungsgemäß angezogen wurden. Und zwar kann dank der Ausgestaltung der Markierung in Form eines Haftetikettes oder dergleichen die Dokumentation an einer geeigneten von der Verschraubung abgelegenen Stelle vorgenommen bzw. hinterlassen werden. Dank des Zählkomparators wird sichergestellt, daß alle Einzelschrauben einer Satzverschraubung in einem Dokumentationsvorgang erfaßt werden. Aufgrund der Quittierung der Arbeit, durch die das Auswerfen der Markierung ausgelöst werden soll und die zugleich auch den Zählkomparator auf Null zurücksetzt, wird sichergestellt, daß sämtliche Schrauben eines Satzes angezogen werden.

Der im Hauptpatent im Ausführungsbeispiel gezeigte Sensor, nämlich ein Paar von gegensinnig ansprechenden, durch die Ausknickbewegung betätigten Mikroschalter, ist relativ aufwendig und umständlich an einem handelsüblichen Drehmomentschlüssel anzubringen.

Aufgabe der vorliegenden Zusatzerfindung ist es, den zugrunde liegenden Drehmomentschlüssel dahin gehend weiter auszugestalten, daß die Dokumentationsmöglichkeit gemäß Hauptpatent besonders einfach an handelsüblichen Drehmomentschlüsseln nachrüstbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 gelöst. Dank des an den Drehmomentschlüssel anklemmbaren Mikrophons als Sensor kann dieser ohne Eingriffe in die Mechanik auf denkbar einfache Weise angebracht werden. Dabei kann das Mikrophon auch im Gehäuse des Zählkomparators mit untergebracht sein, wodurch sich eine kompakte Einheit für die Zusatzteile am Drehmomentschlüssel ergibt.

Zweckmäßige Ausgestaltungen der Zusatzerfindung können den Unteransprüchen entnommen werden. Im übrigen ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels noch erläutert; dabei zeigen:

Figur 1: eine Ansicht auf einen Drehmomentschlüssel mit Mikrophon und Zählkomparator und

Figur 2: eine davon gesonderte Markierungsvorrichtung mit der informationsvermittelnden Ankoppelungsmöglichkeit des Zählkomparators an die Markierungsvorrichtung.

Der in Figur 1 dargestellte Drehmomentschlüssel 1 besteht im wesentlichen aus zwei gelenkig an einem Knickgelenk 4 aneinandergeschaltete Teile, deren einer den Handgriff 2 und deren anderer die Werkzeugaufnahme 3 trägt. Die Abknickkraft und somit das zu erreichende Anzugsdrehmoment kann beliebig eingestellt werden.

Im Bereich des Knickgelenkes 4 ist ein Körperschallmikrophon 7" schalleitenden mittels einer Bandage an den Drehmomentschlüssel angeklemt, und zwar beim dargestellten Ausführungsbeispiel an dem dem Handgriff 2 zugeordneten Teil des Drehmomentschlüssels. Die hier gezeigte Platzierung des Mikrophons ist deswegen besonders vorteilhaft, weil an der gewählten Stelle das Mikrophon bei der Arbeit mit dem Drehmomentschlüssel am wenigsten stört, weil dort das Knack-Geräusch beim Ansprechen des Drehmomentschlüssels am lautesten feststellbar ist und weil dort die Fremdgeräusche, die beispielsweise vom Aufstecken des Drehmomentschlüssels auf die Mutter herrühren, am geringsten sind. Ebenfalls an dem dem Handgriff 2 zugeordneten Teil des Drehmomentschlüssels ist der Zählkomparator 6 angeklemt, der in seinen Außenabmessungen quaderförmig gestaltet ist. Aufgrund einer eingebauten Batterie ist das Gerät netzunabhängig. Es kann im inneren des Gerätes eine beliebige Endzahl voreingestellt werden, bis zu der der Zählkomparator hochzählt. Jedes Ausknicken der beiden Hauptteile des Drehmomentschlüssels bzw. das davon ausgelöste Knack-Geräusch liefert dank des Mikrophons zumindest mittelbar einen Impuls, der den Zählkomparator um eins weiterzählen läßt. Zwar kann das Mikrophonsignal evtl. nach einer Verstärkung unmittelbar in den Zählkomparator als Zählimpuls eingeleitet werden. Hierbei besteht jedoch die Gefahr, daß das Mikrophonsignal auch von einem Fremdgeräusch herrühren kann, beispielsweise von einem ruckartigen Aufstecken der Stecknuß des Drehmomentschlüssels auf die zugehörige Schraube bzw. Mutter. Zur Ausfilterung derartiger Fremdgeräusche ist es zweckmäßig, wenn ausgangs des Mikrophons 7" ein Schallanalysekanal 14 angebracht ist, der zweckmäßigerweise im wesentlichen aus einer Vielzahl

von spektral aneinanderanschließenden Schmalbandfiltern besteht. In einem Solltonspeicher 15 ist ein Schallspektrum abgespeichert, dessen Ausbildung für das Knack-Geräusch typisch ist. In der nachgeschalteten Vergleichseinrichtung 16 wird das analysierte Mikrophonsignal mit dem gespeicherten Schallspektrum verglichen; lediglich, wenn beide annähernd übereinstimmen wird ein Zählsignal an den Zählkomparator 6 weitergeleitet. Dadurch können Fremdgeräusche zuverlässig ausgefiltert werden, weil es unwahrscheinlich ist, daß ein Fremdgeräusch mit dem typischen Knack-Geräusch spektral zufällig übereinstimmt.

Um Fremdgeräusche von vornherein abzumildern, ist es zweckmäßig, wenn der Drehmomentschlüssel zumindest im vorderen Bereich mit Kunststoff in einer schallabsorbierenden Weise umschäumt und abgepolstert ist (Umhüllung 17).

An der freiliegenden Außenseite des Zählkomparators ist eine Reihe von drei Informationskontakten 9 vorgesehen. Ist die voreingestellte Endzahl am Zählkomparator erreicht oder überschritten, so steht an zweien der drei Informationskontakten 9 eine bestimmte Potentialdifferenz an, die im Falle des Nichterreichens der voreingestellten Endzahl gleich Null ist. Der dritte Informationskontakt dient gemeinsam mit einem der beiden ersten zum Nullsetzen des Zählkomparators, beispielsweise, indem auf diese beiden Kontakte ein bestimmter Spannungsimpuls aufgegeben wird.

Die in Figur 2 dargestellte Markierungsvorrichtung 10 ist gesondert vom Drehmomentschlüssel ortsfest aufgestellt. Sie enthält einen der Umrißform des Gehäuses des Zählkomparators 6 genau angepaßten Andockschaft 13, in dem

der Zählkomparator 6 nach Durchführung sämtlicher Schraubenanzüge eingesenkt werden kann. Am Grunde des Andockschachtes ist eine entsprechende Reihe von Informationskontakten 9" vorgesehen, die lagemäßig mit den entsprechenden Informationskontakten 9 am Zählkomparator 6 übereinstimmen. Durch dieses informationsvermittelnde Aneinanderkoppeln von Zählkomparator und Markierungsvorrichtung wird zum einen - sofern die erforderliche Anzahl von Impulsen am Zählkomparator registriert worden ist - das Auswerfen eines Markierungsabschnittes 12 von einer Vorratsrolle 11 ausgelöst. Gleichzeitig wird durch dieses Andocken auch der Zählkomparator 6 auf Null zurückgesetzt, und zwar ungeachtet dessen, ob die voreingestellte Anzahl erreicht oder noch nicht erreicht wurde. Dieses informationsvermittelnde Ankoppeln der beiden Teile ist gewissermaßen das Quittieren des durchzuführenden Schraubenanziehens. Erst wenn tatsächlich die voreingestellte Anzahl von Impulsen erreicht ist, wird der Abschnitt 12 als Dokumentationsmarke ausgeworfen. Hierdurch ist unter der Voraussetzung einer sinnvollen und gutwilligen Durchführung des Schraubenanziehens sichergestellt, daß sämtliche Schrauben eines Satzes auch wirklich fest angezogen worden sind.

Der Vollständigkeit halber sei noch auf die Möglichkeit hingewiesen, den Zählkomparator während einer kurzen definierten Zeitspanne nach einem Zählimpuls zu sperren für ein sofort anschließendes weiteres Knack-Geräusch. Dies erlaubt es, jede Schraube zweimal hintereinander anzuziehen wie es auch gelegentlich praktiziert wird. Das Knack-Geräusch des zweiten Anziehens je Schraube bleibt dann unberücksichtigt. Die Zeitspanne ist so bemessen, daß der Drehmomentschlüssel in Ruhe umgesteckt werden kann.

Nummer:
Int. Cl.⁴:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

34 21 212
B 25 B 23/142
7. Juni 1984
19. Dezember 1985

19

